

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <http://www.ibo.org/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse <http://www.ibo.org/fr/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <http://www.ibo.org/es/contact-the-ib/media-inquiries/for-publishers/guidance-for-third-party-publishers-and-providers/how-to-apply-for-a-license>.

**Tecnología de la información en una sociedad global**  
**Nivel medio**  
**Prueba 1**

Viernes 10 de mayo de 2019 (tarde)

1 hora 30 minutos

---

**Instrucciones para los alumnos**

- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste dos preguntas. Cada pregunta vale **[20 puntos]**.
- La puntuación máxima para esta prueba de examen es **[40 puntos]**.

Conteste **dos** preguntas. Cada pregunta vale [20 puntos].

# 1. Padres practican “espionaje cibernético” sobre sus hijos

El periódico *New York Times* informa que un número cada vez mayor de padres usa tecnología para proteger a sus hijos y realizar un seguimiento de sus actividades en línea.

Muchas empresas están desarrollando apps\* para teléfonos celulares/móviles para vender a los padres que desean vigilar las actividades en línea de sus hijos. Algunas apps funcionan como un simple dispositivo de seguimiento mediante el sistema de posicionamiento global (GPS), pero otras son mucho más avanzadas. Por ejemplo:

- Qustodio restringe la navegación por Internet y hace un seguimiento de las señales de intimidación cibernética (*bullying* cibernético/*cyberbullying*) mediante la detección de palabras clave en las redes sociales.
- TeenSafe les permite a los padres ver todos los textos, el historial web y las aplicaciones en el teléfono, la tableta o la computadora de los hijos. Una de las opciones les permite a los padres recibir copias de todos los mensajes que sus hijos envían y reciben. Los padres también pueden recibir informes semanales de actividad, similares a los de la **Figura 1**.

**Figura 1: Ejemplo de un informe semanal que se puede enviar a los padres**



[Fuente: con la amable autorización de Qustodio]

(Esta pregunta continúa en la página siguiente)

**(Pregunta 1 continuación)**

Algunas de las apps son invisibles para los hijos, por lo que no siempre saben que están siendo objeto de seguimiento por sus padres. Algunos psicólogos infantiles creen que este enfoque para la crianza de los hijos es incorrecto. Argumentan que los padres deben desarrollar confianza con sus hijos, en lugar de utilizar el software espía (*spyware*) y dedicarse a la vigilancia en línea.

---

\* apps: las apps o aplicaciones normalmente son pequeños programas informáticos especializados que se descargan a dispositivos móviles; las apps también pueden ejecutarse en Internet, en una computadora, o bien en un teléfono móvil o en otros dispositivos electrónicos

- (a) (i) Identifique **dos** características del software espía (*spyware*). [2]
- (ii) Identifique los pasos tomados por un dispositivo GPS para determinar su ubicación. [4]
- (b) Los desarrolladores de Qustodio decidieron utilizar la detección automática de palabras clave para seguir las señales de intimidación cibernética (*bullying* cibernético).  
  
Analice esta decisión. [6]
- (c) ¿En qué medida es aceptable que los padres utilicen apps como Qustodio y TeenSafe para hacer seguimiento de las actividades en línea de sus hijos? [8]

## 2. Teclados Braille

Según la Organización Mundial de la Salud, más de 250 millones de personas en todo el mundo son ciegas o tienen alguna discapacidad visual. Muchos de ellos usan un sistema de escritura táctil llamado Braille, que se lee tocando patrones de puntos elevados con la punta de los dedos.

Varias empresas han desarrollado recientemente teclados en Braille, como el que se muestra en la **Figura 2**. Los teclados en Braille usan diferentes combinaciones de las nueve teclas principales para formar caracteres.

**Figura 2: Teclado en Braille**



[Fuente: con autorización de HumanWare]

Los teclados en Braille son generalmente muy caros. Pueden costar de veinte a treinta veces más que los teclados estándar. Siempre están protegidos por patentes y no se pueden reproducir de forma económica.

Umair Osman, un joven docente de Pakistán, inventó un sistema que utiliza una cubierta<sup>1</sup> que imita el diseño de un teclado en Braille.

Umair también ha desarrollado un software que convierte las combinaciones de teclas presionadas en la cubierta al correspondiente carácter ASCII<sup>2</sup>. La cubierta, junto con el software, permite a los alumnos con discapacidad visual convertir un teclado estándar en un teclado en Braille.

Umair ha decidido lanzar su software como software de código abierto y está considerando utilizar crowdfunding<sup>3</sup> para proyectos futuros.

---

<sup>1</sup> cubierta: plástico flexible que se coloca sobre el teclado para que el usuario pueda pulsar combinaciones de teclas

<sup>2</sup> ASCII: código normalizado estadounidense para el intercambio de información

<sup>3</sup> crowdfunding: financiar proyectos a partir de donaciones realizadas por un gran número de personas a través de Internet

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**

**(Pregunta 2 continuación)**

- (a) (i) Identifique **dos** características del código normalizado estadounidense para el intercambio de información (ASCII). [2]
- (ii) Describa **dos** métodos que Umair podría haber usado para recopilar datos de personas con discapacidades visuales durante el desarrollo de su sistema. [4]
- (b) Umair ha decidido lanzar su software Braille como software de código abierto, en lugar de software patentado.
- Explique por qué Umair tomó esta decisión. [6]
- (c) Umair tiene dos opciones:
- Opción 1: podría continuar desarrollando su software y teclado en Braille mediante el crowdfunding.
  - Opción 2: podría vender los derechos de propiedad intelectual a *AyudarTI*, una gran empresa que desarrolla software.
- Evalúe estas **dos** opciones. [8]

### 3. Sistemas de advertencia de huracán

En 2017, el huracán Irma fue un desastre catastrófico. Desafortunadamente, los modelos informáticos no pudieron predecir con precisión su trayectoria a tiempo para advertir a los residentes en las áreas afectadas. Predecir con precisión la trayectoria de un huracán es fundamental para proteger la vida y la propiedad.

En la **Figura 3** se muestran las trayectorias potenciales que el huracán Irma podría haber tomado.

**Figura 3: Trayectorias potenciales del huracán Irma**



El modelo informático europeo, gestionado por el Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Medio Plazo, tuvo un rendimiento mucho mejor que el modelo estadounidense, conocido como el Sistema de Pronóstico Global. Sin embargo, un nuevo modelo creado por la empresa de electrónica *Panasonic*, llamado PWS, fue el mejor.

Los modelos estadounidense y europeo dependen de los datos recopilados de los globos meteorológicos. *Panasonic*, en cambio, crea sistemas que recopilan datos meteorológicos en tiempo real de más de 3500 aviones cada día.

El modelo PWS dio como resultado simulaciones precisas de la trayectoria del huracán con una anticipación de cuatro a siete días.

**(Esta pregunta continúa en la página siguiente)**

**(Pregunta 3 continuación)**

- (a) (i) Identifique **dos** tipos de archivos que podrían usarse para la imagen en la **Figura 3**, que muestra las trayectorias potenciales del huracán Irma. [2]
- (ii) Resuma la diferencia entre datos e información. [2]
- (iii) Resuma por qué la visualización se usa para presentar datos. [2]
- (b) (i) Distinga entre un modelo y una simulación. [2]
- (ii) Se deben recopilar diferentes variables climáticas, como la velocidad del viento y la temperatura, para predecir la trayectoria de un huracán. Los datos de velocidad del viento se muestrean con más frecuencia que los datos de temperatura en un huracán.  
  
Explique **una** razón por la cual los datos de velocidad del viento se muestrearían con más frecuencia que los datos de temperatura en un huracán. [2]
- (iii) Explique por qué los datos recopilados sobre el huracán Irma no fueron encriptados antes de ser transmitidos. [2]
- (c) *Panasonic* no pone su modelo de PWS a disposición de los gobiernos, ya que la compañía dice que hacerlo comprometería sus intereses comerciales.  
  
Discuta si los gobiernos deberían poder obligar a las empresas privadas como *Panasonic* a compartir sus datos. [8]



#### 4. Votación electrónica (voto electrónico)

El voto electrónico es una forma de votación que usa una computadora en lugar de una papeleta impresa. Los votantes van a una mesa de votación y emiten su voto usando una máquina de votación electrónica, como la que se muestra en la **Figura 4**.

Los votantes deben ser autenticados por el sistema antes de emitir el voto. Los votos se almacenan en forma cifrada en una base de datos relacional.

La interfaz gráfica de usuario (GUI) de la máquina de votación electrónica se puede ajustar para diferentes votantes. Por ejemplo, el tamaño de fuente se puede aumentar para los votantes que tienen visión limitada.

**Figura 4: Ejemplo de una máquina de votación electrónica**



[Fuente: cmannphoto/istock]

El voto electrónico ya se usa para las elecciones locales en los pueblos y ciudades de varios países, como Bélgica, Canadá y Estonia. Países como Finlandia ahora están considerando si usar el voto electrónico para toda la población en sus elecciones nacionales.

- (a)
  - (i) Además del tamaño de fuente, identifique **dos** características de la GUI que podrían personalizarse para que estén disponibles para todos los votantes, incluidas las personas con problemas físicos, sensoriales y de otro tipo. [2]
  - (ii) Identifique **dos** características de la autenticación. [2]
  - (iii) Identifique **dos** características de la encriptación. [2]
- (b) Las elecciones que utilizan el voto electrónico en países como Finlandia crearán cantidades significativas de datos personales. El gobierno de Finlandia deberá asegurarse de tener políticas adecuadas para la **recopilación**, el **almacenamiento** y el **intercambio** de los datos.  
  
 Explique por qué es importante contar con una política adecuada para la **recopilación**, el **almacenamiento** y el **intercambio** de los datos de las elecciones que utilizan el voto electrónico. [6]
- (c) Evalúe las ventajas y desventajas del voto electrónico. [8]